Mess-, Regel- und
Überwachungsgeräte
für Haustechnik,
Industrie und Umweltschutz

Lindenstraße 20
DE-74363 Güglingen
Telefon: +49(0)7135-102-0
Service: +49(0)7135-102-211
Telefax: +49(0)7135-102-147
E-Mail: info@afriso.de
Internet: www.afriso.de

Betriebsanleitung

Kapazitives Füllstandmessgerät
Typ: CapFox® EFM

		Einstellbare Grenzwerte
EFM 741	Art.-Nr.: 51741	0
EFM 752	Art.-Nr.: 51752	1
EFM 762	Art.-Nr.: 51762	2

☞ Vor Gebrauch lesen!

☞ Alle Sicherheitshinweise beachten!

☞ Für künftige Verwendung aufbewahren!

CE

Druckstand: 02.2008
Id.-Nr.: 854.000.0239

Inhaltsverzeichnis

1 Zu dieser Betriebsanleitung 4
1.1 Aufbau der Warnhinweise 4
1.2 Erklärung der Symbole und Auszeichnungen 4
2 Sicherheit 5
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 5
2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung 5
2.3 Sichere Handhabung 5
2.4 Qualifikation des Personals 6
2.5 Veränderungen am Produkt 6
2.6 Verwendung von Ersatzteilen und Zubehör 6
2.7 Haftungshinweise 6
3 Produktbeschreibung 6
3.1 Aufbau 6
3.2 Einsatzbereich 11
3.3 Funktion 11
3.4 Betriebsarten 12
3.5 Anwendungsbeispiele 13
4 Technische Daten 14
4.1 Zulassungen, Prüfungen und Konformitäten 16
5 Transport und Lagerung 16
6 Montage und Inbetriebnahme 16
6.1 Sonde montieren 16
6.2 Füllstandmessgerät montieren 17
6.3 Elektrischer Anschluss 18
6.4 Gerät in Betrieb nehmen 21
7 Betrieb 21
7.1 Einstellungen 21
7.2 Messbereich einstellen 21
7.3 Schaltpunkte (EFM 752 und EFM 762) 23
7.4 Bedienung 24
8 Wartung 24
9 Störungen 24
10 Außerbetriebnahme und Entsorgung 25
11 Ersatzteile und Zubehör 25
12 Gewährleistung 26
13 Urheberrecht 26

14 Kundenzufriedenheit 26
15 Adressen 26

1 Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Produkts.

- ▶ Betriebsanleitung vor dem Gebrauch des Geräts lesen.
- ▶ Betriebsanleitung während der gesamten Lebensdauer des Produkts aufbewahren und zum Nachschlagen bereit halten.
- ▶ Betriebsanleitung an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer des Produkts weitergeben.

1.1 Aufbau der Warnhinweise

WARNWORT **Hier stehen Art und Quelle der Gefahr.**

▶ Hier stehen Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.

Warnhinweise gibt es in drei Stufen:

Warnwort	Bedeutung
GEFAHR	Unmittelbar drohende Gefahr! Bei Nichtbeachtung folgt Tod oder schwere Körperverletzung.
WARNUNG	Möglicherweise drohende Gefahr! Bei Nichtbeachtung kann Tod oder schwere Körperverletzung folgen.
VORSICHT	Gefährliche Situation! Bei Nichtbeachtung kann leichte oder mittlere Körperverletzung oder Sachschaden folgen.

1.2 Erklärung der Symbole und Auszeichnungen

Symbol	Bedeutung
☑	Voraussetzung zu einer Handlung
▶	Handlung mit einem Schritt
1.	Handlung mit mehreren Schritten
↳	Resultat einer Handlung
•	Aufzählung
`Text`	Anzeige auf Display
Hervorhebung	Hervorhebung

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das kapazitive Füllstandmessgerät CapFox EFM eignet sich ausschließlich zur kontinuierlichen Füllstandmessung in Behältern, Tanks und Silos zur Lagerung von:

- flüssigen Medien
- pulverförmigen Medien

Der Einsatzbereich hängt von der verwendeten Sonde ab, siehe Kapitel 3.2, Seite 11.

Eine andere Verwendung ist nicht bestimmungsgemäß.

2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

Das kapazitive Füllstandmessgerät CapFox EFM darf insbesondere in folgenden Fällen nicht verwendet werden:

- Explosionsgefährdete Umgebung
  Bei Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen kann Funkenbildung zu Verpuffungen, Brand oder Explosionen führen.

2.3 Sichere Handhabung

Das kapazitive Füllstandmessgerät CapFox EFM entspricht dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln. Jedes Gerät wird vor Auslieferung auf Funktion und Sicherheit geprüft.

▶ Das kapazitive Füllstandmessgerät CapFox EFM nur in einwandfreiem Zustand betreiben unter Berücksichtigung der Betriebsanleitung, den üblichen Vorschriften und Richtlinien sowie den geltenden Sicherheitsbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften.

WARNUNG

Schwere Brandverletzungen oder Tod durch Netzspannung (AC 230 V) im Füllstandmessgerät.

▶ Vor Öffnen des Füllstandmessgeräts oder vor Wartungs- und Reinigungsarbeiten Netzspannung unterbrechen und gegen Wiedereinschalten sichern.

▶ Füllstandmessgerät nicht mit Wasser in Verbindung bringen.

▶ Keine Manipulationen am Füllstandmessgerät vornehmen.

2.4 Qualifikation des Personals

Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung dürfen nur von fachspezifisch qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Arbeiten an elektrischen Teilen dürfen nur von einer ausgebildeten Elektrofachkraft VDE-gerecht ausgeführt werden.

2.5 Veränderungen am Produkt

Eigenmächtige Veränderungen am Produkt können zu Fehlfunktionen führen und sind aus Sicherheitsgründen verboten.

2.6 Verwendung von Ersatzteilen und Zubehör

Durch Verwendung nicht geeigneter Ersatz- und Zubehörteile kann das Produkt beschädigt werden.

▶ Nur Originalersatzteile und -zubehör des Herstellers verwenden (siehe Kapitel 11, Seite 25).

2.7 Haftungshinweise

Für Schäden und Folgeschäden, die durch Nichtbeachten der technischen Vorschriften, Anleitungen und Empfehlungen entstehen, übernimmt der Hersteller keinerlei Haftung oder Gewährleistung.

Der Hersteller und die Vertriebsfirma haften nicht für Kosten oder Schäden, die dem Benutzer oder Dritten durch den Einsatz dieses Geräts, vor allem bei unsachgemäßem Gebrauch des Geräts, Missbrauch oder Störungen des Anschlusses, Störungen des Geräts oder der angeschlossenen Geräte entstehen. Für nicht bestimmungsgemäße Verwendung haftet weder der Hersteller noch die Vertriebsfirma.

Für Druckfehler übernimmt der Hersteller keine Haftung.

3 Produktbeschreibung

3.1 Aufbau

Eine Füllstandmessung der Serie EFM besteht aus:

- Füllstandmessgerät CapFox EFM 741, 752 oder 762
- Kapazitive Sonde (Stabsonde oder flexible Bandsonde).

Füllstandmessgerät und Sonde sind durch eine dreiadrige Sondenleitung von maximal 200 m Länge miteinander verbunden. Die Sonde ragt von oben in den Behälter, dessen Füllstand gemessen wird.

Sondenteil

Die Sonde besteht aus dem Sondenkopf und der Elektrode (Stabsonde), bzw. dem Elektrodenbandkabel (flexible Bandsonde). Der

Sondenkopf enthält das Sondengehäuse mit der Sondenelektronik und das Einschraubgewinde zur Befestigung am Behälter.

Je nach Anwendungsfall stehen drei verschiedene Ausführungsformen zur Verfügung:

- Stabsonde
  - Standardausführung für elektrisch nichtleitende Medien.
  - Vollisolierte Ausführung für elektrisch leitende Medien.

  Ein zusätzliches konzentrisches Sondenrohr ist notwendig:
  - zur Linearisierung beim Einsatz in elektrisch nichtleitenden Medien in Behältern mit unregelmäßiger Querschnittsfläche (z. B. liegender zylindrischer Behälter),
  - in Behältern mit isolierender Wandung (Kunststoff, Beton).

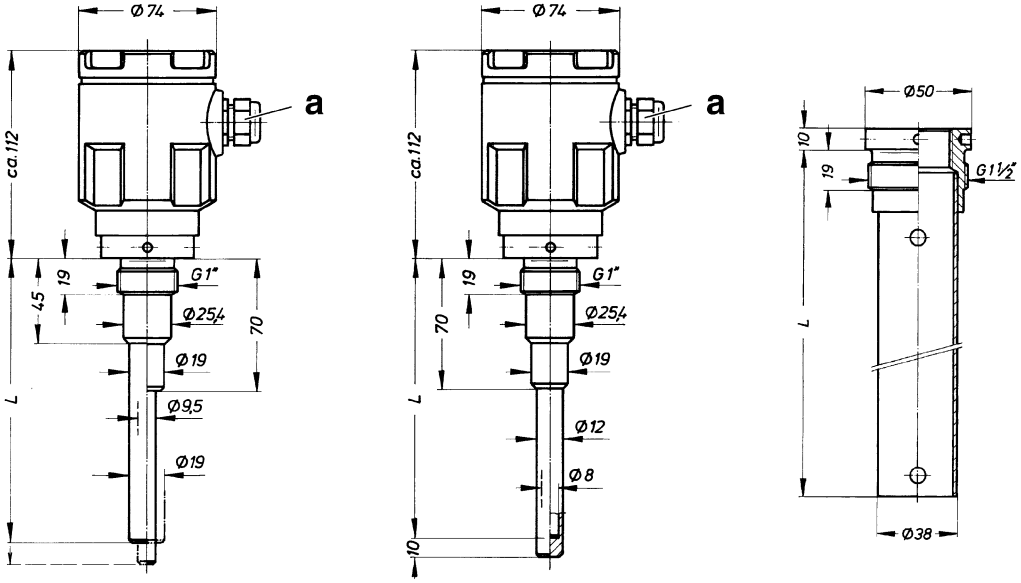
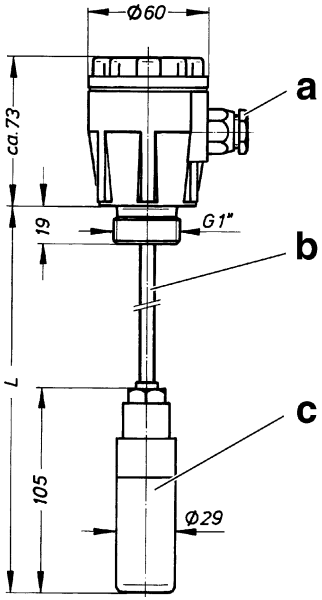


Bild 1: Links: Stabsonde, standard; mitte: Stabsonde, vollisoliert; rechts: Konzentrisches Sondenrohr; Maße in mm

a Kabelverschraubung PG 11 **L** Länge gemäß Bestellung

- Flexible Bandsonde
  Die flexible Bandsonde lässt den Einbau an schwierigen Einbauorten, wie z. B. Behältern mit niedrigen Deckenabständen, zu. Die Sondenlänge kann durch den Anwender verringert werden. Nur für elektrisch nichtleitende Medien (v. a. Heizöl und Dieselkraftstoffe) geeignet. Die Behälterausführung ist hinsichtlich Form und Wandung beliebig.



a Kabelverschraubung PG 9

b PE-Elektroden-Bandkabel, kürzbar

c ABS-ummanteltes Metallgewicht

L Länge gemäß Bestellung

Bild 2: Flexible Bandsonde; Maße in mm

Füllstandmessgerät

Das Füllstandmessgerät enthält in einem schlagfesten Kunststoffgehäuse die Anzeige- und Bedienelemente sowie sämtliche elektronische Komponenten zur Auswertung und Umformung des Sondensignals.

Die Ausgabe des Messwertes erfolgt über

- eine 7-Segment-Anzeige,
- eine 4-20 mA- Schnittstelle und
- eine 0-10 V- Schnittstelle.

Beim EFM 752 ist zusätzlich ein potentialfreier Relaiskontakt vorhanden, der bei Erreichen eines einstellbaren Grenzwertes schaltet.

Beim EFM 762 sind zusätzlich zwei potentialfreie Relaiskontakte vorhanden, die bei Erreichen einstellbarer Grenzwerte schalten.

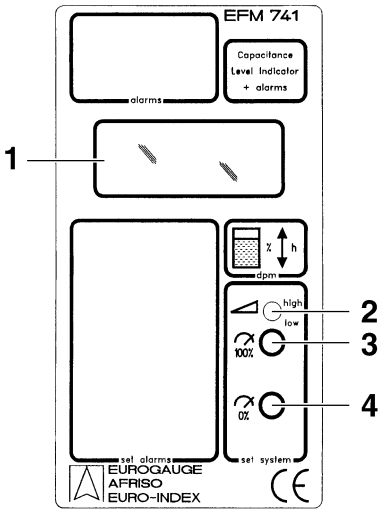


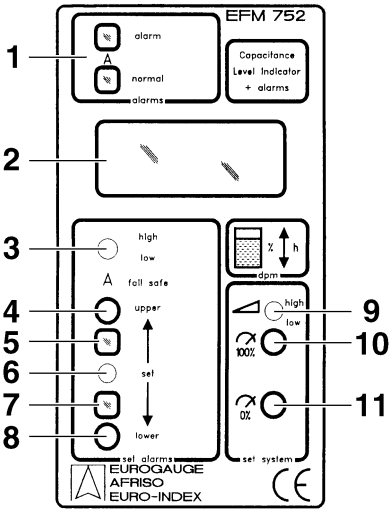
Bild 3: EFM 741

1 Digitalanzeige (Füllstand in %)

2 Messempfindlichkeit

3 Potentiometer „100 %“

4 Potentiometer „0 %“



1 Anzeige Relaiszustand

2 Digitalanzeige (Füllstand in %)

3 Relais-Betriebsart

4 Potentiometer für oberen Schaltpunkt

5 Anzeige für oberen Schaltpunkt

6 Auswahl Schaltpunktanzeige

7 Anzeige für unteren Schaltpunkt

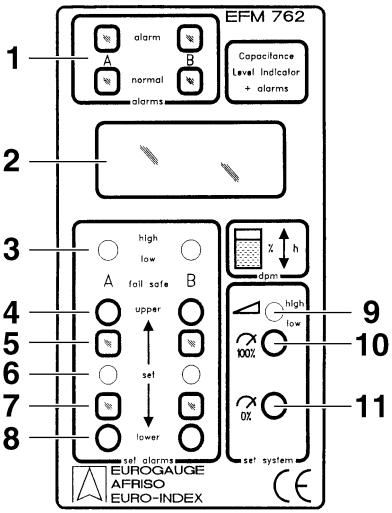
8 Potentiometer für unteren Schaltpunkt

9 Messempfindlichkeit

10 Potentiometer „100 %“

11 Potentiometer „0 %“

Bild 4: EFM 752



1 Anzeige Relaiszustand

2 Digitalanzeige (Füllstand in %)

3 Relais-Betriebsart

4 Potentiometer für oberen Schaltpunkt

5 Anzeige für oberen Schaltpunkt

6 Auswahl Schaltpunktanzeige

7 Anzeige für unteren Schaltpunkt

8 Potentiometer für unteren Schaltpunkt

9 Messempfindlichkeit

10 Potentiometer „100 %“

11 Potentiometer „0 %“

Bild 5: EFM 762

3.2 Einsatzbereich

Lagergut

Das Lagergut muss hinsichtlich seiner elektrischen und mechanischen Eigenschaften für den Einsatz der Füllstandmessgeräte der Serie EFM geeignet sein. Bei Fragen hierzu wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

Chemische Beständigkeit:

Zugelassen sind nur Medien, die mit V2A-Stahl und den folgenden Sondenwerkstoffen nicht chemisch reagieren:

- Stabsonde, isolierte Ausführung: PP bzw. PTFE
- Flexible Bandsonde: PE, ABS

Bei Verwendung eines konzentrischen Sondenrohrs aus Stahl ist zusätzlich dessen Beständigkeit zu überprüfen.

Behälter

Es stehen Sonden für die unterschiedlichsten Behälterausführungen (Geometrie, Material) zur Verfügung. Bei Fragen hierzu wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

Wichtig: Nur durch eine korrekte Sondenauswahl ist bei vorgegebenem Lagergut und Behälter eine zuverlässige Füllstandmessung möglich.

3.3 Funktion

Füllstandmessgeräte der Serie EFM dienen der kontinuierlichen, kapazitiven Messung von Füllständen in Behältern.

Beim kapazitiven Messverfahren bildet die Sondenelektrode einen elektrischen Kondensator dessen Kapazität u. a. von dem sie umgebenden Medium abhängt. An Luft ist diese Kapazität gering, während sie bei zunehmendem Einbringen der Sondenelektrode in das Lagergut steigt.

Die Höhe der Sondenkapazität hängt neben dem Füllstand im Behälter von den dielektrischen Eigenschaften des Lagerguts ab, ausgedrückt durch die materialabhängige Dielektrizitätskonstante ε_r.

Die Sondenelektronik ermittelt die Sondenkapazität und liefert ein proportionales elektrisches Signal zur Auswertung an das Füllstandmessgerät. Die Verbindung zwischen Füllstandmessgerät und Sonde erfolgt über eine dreiadrige Signalleitung.

Sondenteil

Die Sonde ragt von oben in den Behälter, dessen Füllstand gemessen wird. Die Befestigung erfolgt durch ein Metalleinschraubgewinde G 1“, bzw. G 1½“.

Die Sondenelektronik liefert ein dem Füllstand proportionales Signal an das Füllstandmessgerät.

Füllstandmessgerät

Das Füllstandmessgerät enthält das Netzteil, die Komponenten zur Auswertung und Umformung des Sondensignals und zur Bedienung.

Die Messwertanzeige (Füllstand in %) erfolgt über eine 3 ½-stellige Anzeige.

Als Analogausgänge stehen drei Signale zur Verfügung: 4-20 mA und 0-10 V.

Beim EFM 752 und EFM 762 sind zusätzlich potentialfreie Relaiskontakte vorhanden, die bei Erreichen von einem (EFM 752) bzw. zwei (EFM 762) einstellbaren Grenzwerten schalten.

3.4 Betriebsarten

Analogausgänge

Die Füllstandmessgeräte liefern analoge Ausgangssignale zur Weiterleitung an Zusatzgeräte. Die Füllstandmessgeräte können mit und ohne Zusatzgeräte betrieben werden. Als Zusatzgeräte können eingesetzt werden: Anzeigegeräte, Regler, Steuerungen, usw.

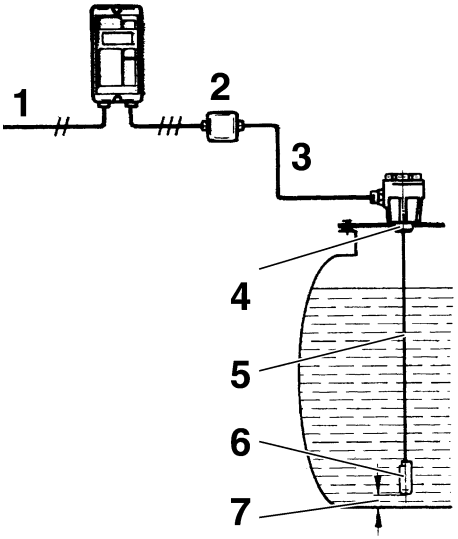
Relaisausgänge (nur EFM 752 und EFM 762)

Das Füllstandmessgerät EFM 752 verfügt über ein Ausgangsrelais, das EFM 762 über zwei Ausgangsrelais. Die Relais fallen bei Erreichen einstellbarer Grenzwerte ab (Fail-safe-Prinzip). Für die Schaltfunktion sind zwei Betriebsarten wählbar:

- Maximal-Sicherheitsschaltung:
  Relais fällt ab (Alarm), wenn der Füllstand den einstellbaren oberen Grenzwert erreicht. Relais zieht wieder an, wenn der einstellbare untere Schaltpunkt erreicht wird (Schalthysterese).
- Minimal-Sicherheitsschaltung:
  Relais fällt ab (Alarm), wenn der Füllstand den einstellbaren unteren Grenzwert erreicht. Relais zieht wieder an, wenn der einstellbare obere Schaltpunkt erreicht wird (Schalthysterese).

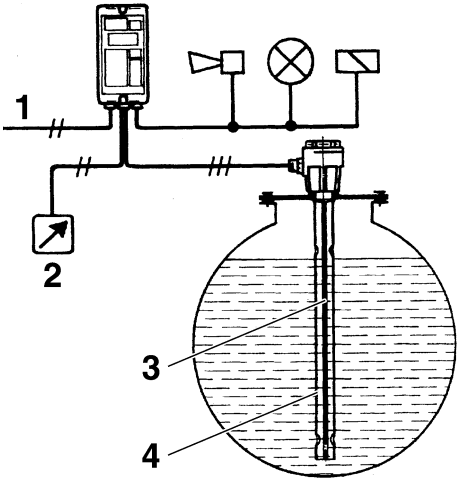
Die Relaiskontakte dienen dem Anschluss von Zusatzgeräten wie: Optische oder akustische Alarmgeber, Fernmeldegeräte, Gebäudeleittechnik, usw.

3.5 Anwendungsbeispiele



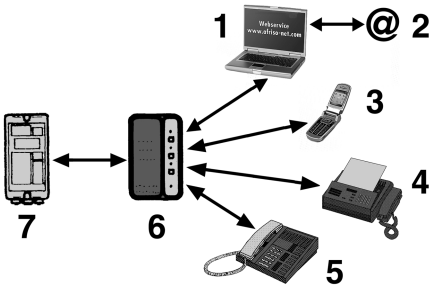
1 230 V ~
2 Abzweigdose
3 3 m flexibler Anschluss
4 Einschraubkörper G1“
5 Bandsonde
6 Gewicht
7 Restmenge (30 mm) nicht messbar

Bild 6: Standardanwendung mit flexibler Bandsonde



1 230 V ~
2 Zusätzliches Anzeigeinstrument
3 Elektrode
4 Konzentrisches Sondenrohr

Bild 7: Standardanwendung mit Stabsonde und konzentrischem Sondenrohr



1 Internet
2 E-Mail
3 Mobiltelefon
4 Fax
5 Telefon
6 AFRISO-Ereignis-meldesystem
7 EFM

Bild 8: Fernmeldung mit AFRISO-Ereignismeldesystem

4 Technische Daten

Tabelle 1: Technische Daten Füllstandmessgerät

Parameter	Wert
Allgemeine Daten	
Abmessungen Gehäuse (B x H x T)	76 x 150 x 115 mm
Gewicht	0,65 kg
Ansprechverzögerung	Keine
Signaleingang	DC 0,2-3 V, Eingangswiderstand: 820 Ohm
Sondenkapazitäts-Bereich	10-100 pF/50-300 pF
Messgenauigkeit	± 2 % bei ΔC = 100 pF
Temperaturdrift (-10 °C bis +50 °C)	$\leq$ 0,015 %/°C bei ΔC = 100 pF
Sondenversorgung	Ca. 8,5 V
Ausgangrelais, nur EFM 752 und 762	Wechsler-Kontakt, max. 250 V, 2 A, ohmsche Last
Messwert-Anzeige	LCD-7-Segment-Anzeige, 3 ½-stellig, Auflösung 0,1 %
Signalausgänge (nicht galvanisch getrennt)	0-10 V an min. 10 kOhm 4-20 mA an max. 500 Ohm

Parameter	Wert
Temperatureinsatzbereich	
Umgebung	-10 °C bis +50 °C
Lagerung	-10 °C bis +60 °C
Spannungsversorgung	
Nennspannung	230 V/50 Hz +/-10 % oder DC 24 V +/- 10 %
Nennleistung	5 VA
Bedienelemente	
Füllstandmessung (set system)	Potentiometer „0 %“ Potentiometer „100 %“ Schalter für Eingangsempfindlichkeit (high/low)
Schaltpunkt-Einstellung (set alarm), nur EFM 752 und 762	Pot.oberer Schaltp. „upper“ Pot.unterer Schaltp. „lower“ Wipptaster „set“ Schalter „fail safe“ (high/low)
Schaltpunkt-Anzeige (alarm), nur EFM 752 und 762)	Anzeige oberer Schaltpunkt „upper“: gelb Anzeige unterer Schaltpunkt „lower“: gelb Anzeige „normal“: grün Anzeige „alarm“: rot
Elektrische Sicherheit	
Elektrische Sicherheit	Nach EN 61010
Schutzklasse	II DIN 57700
Schutzart	IP 30 EN 60529
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	
Störaussendung	Nach EN 61000-6-3
Störfestigkeit	Nach EN 61000-6-2

4.1 Zulassungen, Prüfungen und Konformitäten

Die Füllstandmessgeräte EFM 741, 752 und 762 entsprechen der EMV-Richtlinie (89/336/EWG und 92/31/EWG) und der Niederspannungs-Richtlinie (73/23/EWG und 93/68/EWG).

5 Transport und Lagerung

VORSICHT **Beschädigung des Geräts durch unsachgemäßen Transport.**

- ▶ Gerät nicht werfen oder fallen lassen.
- ▶ Gerät vor Nässe, Feuchtigkeit, Schmutz und Staub schützen.

VORSICHT **Beschädigung des Geräts durch unsachgemäße Lagerung.**

- ▶ Gerät gegen Stöße geschützt lagern.
- ▶ Gerät nur in trockener und sauberer Arbeitsumgebung lagern.
- ▶ Gerät nur innerhalb des zulässigen Temperaturbereichs lagern.
- ▶ Gerät vor Nässe, Feuchtigkeit, Schmutz und Staub schützen.

6 Montage und Inbetriebnahme

6.1 Sonde montieren

- ▶ Den Sondenkopf vor direkter Sonneneinstrahlung und anderen Wärmequellen schützen.
- ▶ Beim Domschacht-Einbau den Sondenkopf durch Höhersetzen vor Überflutung schützen.

Flexible Bandsonde

1. Vor dem Einbau die benötigte Sondenlänge ermitteln.

Das Elektrodenbandkabel muss eventuell gekürzt werden, so dass das Kabelende einschließlich Gewicht etwa 30-50 mm über dem Behälterboden hängt (wegen möglicher Kondensat- und Ölschlammbildung). Die Mindestlänge des Elektrodenbandkabels beträgt 1,5 m.

2. Messing-Klemmmutter am Sondengewicht lösen und Klemmkonus in Richtung Gewicht zurückschieben.
3. Elektrodenbandkabel aus dem Klemmkonus herausziehen und auf die gewünschte Länge kürzen.
4. Elektrodenbandkabel bis zum Anschlag in den Klemmkonus einschieben.

5. Messing-Klemmmutter anziehen, bis das Elektrodenbandkabel festsitzt.
6. Das G 1“-Metall-Einschraubgewinde der flexiblen Bandsonde in den Behälter einschrauben.

Stabsonde

1. Sonde in den Behälter einführen.
2. Das G 1“- (mit konzentrischem Sondenrohr G 1½“-) Metall-Einschraubgewinde einschrauben.

6.2 Füllstandmessgerät montieren

- ☑ Das Füllstandmessgerät wird an eine ebene, feste und trockene Wand in Augenhöhe montiert.
- ☑ Das Füllstandmessgerät ist jederzeit zugänglich und einsehbar.
- ☑ Das Füllstandmessgerät darf von Wasser oder Spritzwasser nicht erreicht werden können.
- ☑ Die Montage in Feuchträumen ist unzulässig.
- ☑ Montageort so wählen, dass die Umgebungstemperatur nicht überschritten wird, siehe Tabelle 1, Seite 14.
- ☑ Bei Montage im Freien muss das Füllstandmessgerät vor direkter Witterung geschützt werden.

1. Die zwei Gehäuseschrauben von der Vorderseite des Gehäuses lösen und das hellgraue Gehäuseoberteil vom schwarzen Sockel abziehen.
2. Den schwarzen Sockel mit zwei Befestigungsschrauben (DIN 96-4 x 35) durch die vorgesehenen Montageöffnungen an der Wand befestigen.
3. Elektrischen Anschluss nach Kapitel 6.3, Seite 18, vornehmen.
4. Das hellgraue Gehäuseoberteil auf den schwarzen Sockel aufsetzen und mit den zwei Gehäuseschrauben befestigen.
5. Dabei beachten, dass die Kontaktleiste der Leiterplatte die Kontaktfedern des schwarzen Sockels nicht verbiegt.

6.3 Elektrischer Anschluss

☑ Netzspannung ist unterbrochen und gegen Wiedereinschalten gesichert.

▶ Die VDE-Bestimmungen, die Unfallverhütungsvorschriften sowie die Betriebsanleitung des Füllstandmeßgeräts beachten.

Die Bezeichnungen der Anschlussklemmen sind auf der Unterseite des Gehäuseoberteils abgebildet.

a Sondenelektronik

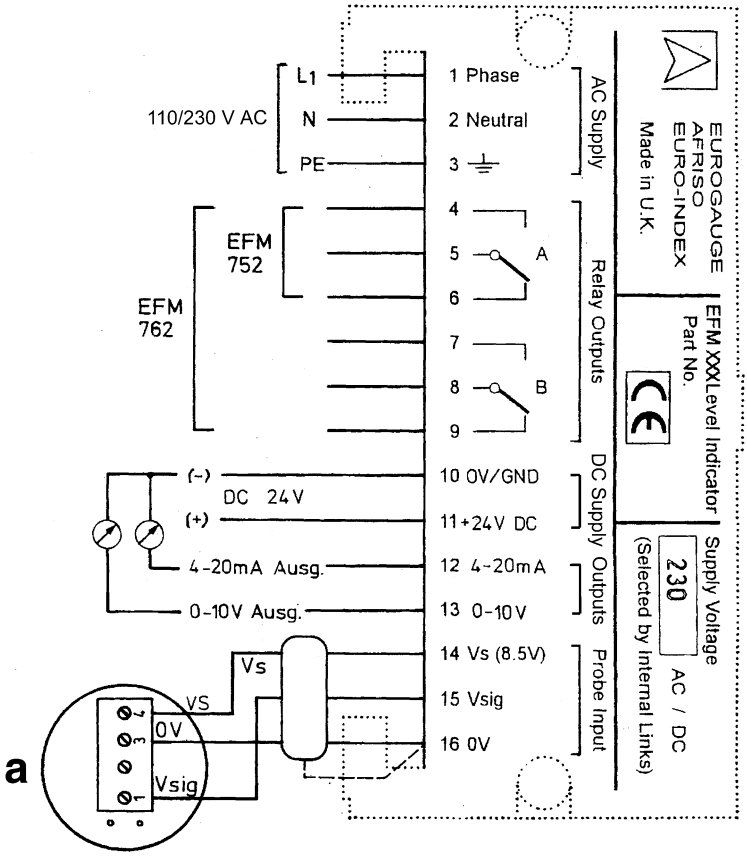


Bild 9: Elektrischer Anschluss

Die Erdung der Klemme 16 darf keine Verbindung zum Schutzleiter PE haben.

Stromversorgung

Das Füllstandmessgerät kann wahlweise mit Netzspannung 230 V/50 Hz oder 24 V-Gleichspannung betrieben werden.

Den Netzanschluss des Füllstandmessgeräts mit einer festverlegten Leitung z. B. NYM-O 2 x 1,5 mm² herstellen.

1. Das Netzkabel durch die obere Gummitülle in den schwarzen Sockel des Gehäuses einführen.
2. Bei Betrieb an 230 V/50 Hz die Phase L1 an die Klemme 1 (Phase) und den Neutralleiter N an die Klemme 2 (Neutral) führen.
3. Bei Betrieb an 24 V-Gleichspannung den Pluspol an die Klemme 11 (+24V DC) und den Minuspol an die Klemme 10 (0V) führen.

Die Zuleitung zum Füllstandmessgerät sollte abschaltbar sein und separat abgesichert sein (max 16 A).

Sonde

☑ Die Sondenleitung nicht parallel zu Starkstromleitungen verlegen, Gefahr von Störeinstrahlung.

☑ Die Sondenleitung ausreichend gegen Beschädigungen schützen, gegebenenfalls in Metallrohr verlegen.

Als Sondenleitung eine handelsübliche dreiadrige Leitung mit mindestens 0,75 mm²-Querschnitt verwenden. Die flexible Bandsonde ist werkseitig bereits mit 3 m Sondenleitung versehen.

▶ Bei Längen über 3 m eine abgeschirmte Leitung verwenden.

Die maximale Länge der Sondenleitung beträgt 200 m.

1. Die Sondenleitung fest verlegen.
2. Die Sondenleitung durch die untere Gummitülle in den schwarzen Sockel einführen und an die Klemmen mit der Bezeichnung „Probe Input“ wie folgt anschließen.
3. Sondenversorgung an Klemme 14 (Vs) anschließen. Bei der flexiblen Bandsonde ist dies der mit „2“ gekennzeichnete Draht der Sondenleitung.
4. Sondensignal an Klemme 15 (Vsig) anschließen. Flexible Bandsonde: Draht „1“.
5. Masseleitung und eventuell Leitungsschirm an Klemme 16 (0V) anschließen. Flexible Bandsonde: Draht „3“.

Signalausgänge

☑ Die Signalleitung nicht parallel zu Starkstromleitungen verlegen, Gefahr von Störeinstrahlung.

☑ Die Signalleitung ausreichend gegen Beschädigungen schützen, gegebenenfalls in Metallrohr verlegen.

▶ Zum Anschluss der analogen Ausgangssignale bei Leitungslängen über 3 m bzw. in elektromagnetisch gestörter Umgebung abgeschirmte Leitungen verwenden (z. B. 2 x 0,75 mm², abgeschirmt).

1. Die Signalleitung(en) fest verlegen.
2. Die Signalleitung(en) durch die mittlere(n) Gummitülle(n) in den schwarzen Sockel einführen und an die Klemmen mit der Bezeichnung „Outputs“ und „0V“ wie folgt anschließen.
3. 4-20 mA-Ausgang:
   [+] an Klemme 12, [-] an Klemme 10 anschließen.
4. 0-10 V-Ausgang:
   [+] an Klemme 13, [-] an Klemme 10 anschließen.
5. Leitungsschirm an Klemme 10 anschließen.

Relaisausgänge (nur EFM 752 und EFM 762)

1. Die Leitung(en) fest verlegen.
2. Die Leitung(en) durch die mittlere(n) Gummitülle(n) in den schwarzen Sockel einführen und an die Klemmen 4 bis 6 (EFM 752), bzw. 4 bis 9 (EFM 762) anschließen.

Die Relais sind im Normalbetrieb angezogen und fallen bei Erreichen des eingestellten Grenzwertes und bei Ausfall der Netzspannung ab.

VORSICHT

Beeinträchtigung der Funktion elektrischer Anlagen und Zerstörung des Schaltkontakts durch Spannungsspitzen beim Abschalten induktiver Verbraucher.

▶ Induktive Verbraucher mit handelsüblichen RC-Kombinationen z. B. 0,1 µF/100 Ohm beschalten.

6.4 Gerät in Betrieb nehmen

- ☑ Füllstandmessgerät nach Kapitel 6.2, Seite 17, montiert.
- ☑ Sonde nach Kapitel 6.1, Seite 16, montiert.
- ☑ Elektrischen Anschluss nach Kapitel 6.3, Seite 18, durchgeführt.
- ☑ Netzanschluss vorgenommen.
- ☑ Sonde an Füllstandmessgerät angeschlossen.
- ☑ Ausgangssignale beschaltet (bei Bedarf).
- ☑ Ausgangsrelais beschaltet (bei Bedarf).
- ☑ Gehäuse des Füllstandmeßgeräts wieder zugeschraubt.

Sind alle Voraussetzungen erfüllt, ist das Füllstandmessgerät betriebsbereit.

▶ Stromversorgung einschalten.

7 Betrieb

7.1 Einstellungen

Sämtliche Geräteeinstellungen erfolgen über Bedienelemente (Schalter, Potentiometer) auf der Gehäusefrontseite bei geschlossenem Gerät. Zum Einstellen der Potentiometer einen kleinen Schraubendreher verwenden. Die Potentiometer haben einen Bereich von 20 Umdrehungen und keinen Anschlag.

Wichtig: Nach dem Einschalten der Netzspannung eine Warmlaufzeit von mindestens 5 Minuten einhalten, bevor Einstellarbeiten durchgeführt werden.

▶ Die beschriebene Reihenfolge beim Abgleich einhalten.

7.2 Messbereich einstellen

0 %-Abgleich, Sonde in leerem Behälter

1. Empfindlichkeits-Wahlschalter ◿ in Position „high“ stellen.
2. Potentiometer „100 %“: Ganz nach rechts drehen.
3. Potentiometer „0 %“: Ganz nach rechts drehen.
4. Falls das Anzeigeinstrument mehr als 100 % anzeigt Potentiometer „100 %“ nach links drehen, bis etwa 80 % angezeigt werden.
5. Potentiometer „0 %“: Nach links drehen, bis 0 % angezeigt werden.
6. Potentiometer „100 %“: Ganz nach rechts drehen

7. Falls erforderlich Potentiometer „0 %“ verdrehen, bis 0 % angezeigt werden.

Wichtig: Das Potentiometer „0 %“ darf nicht mehr verstellt werden, ansonsten ist ein erneuter Abgleich erforderlich.

0 %-Abgleich, Sonde außerhalb des Behälters

Bei Verwendung einer Stabsonde mit konzentrischem Sondenrohr oder einer flexiblen Bandsonde kann der 0 %-Abgleich mit ausgebauter Sonde durchgeführt werden. Dieses Verfahren sollte jedoch nur dann angewendet werden, wenn der Behälter bereits befüllt ist, bzw. sich nicht vollständig leeren lässt. Es wird empfohlen, die Einstellung zu einem späteren Zeitpunkt bei geleertem Tank zu überprüfen.

1. Sonde mit konzentrischem Sondenrohr dazu auf den Boden legen und Abgleich wie in Kapitel „0 %-Abgleich, Sonde in leerem Behälter“, Seite 21, beschrieben durchführen.
2. Flexible Bandsonde senkrecht nach unten hängend, z. B. an einer Leiter, befestigen.
   Befestigung am Sondenkopf vornehmen.
   Der Abstand zwischen Elektrodenbandkabel und anderen Gegenständen, sowie vom Boden, darf 50 cm nicht unterschreiten.
3. Abgleich wie in Kapitel „0 %-Abgleich, Sonde in leerem Behälter“, Seite 21, beschrieben durchführen.

Je nach Behältergröße ergibt sich bei dieser Abgleichmethode ein Messfehler bei niedrigen Füllständen bis zu +3 %. Behältereinbauten (Füll- oder Entnahmerohr, Querverstrebungen) beeinflussen diesen Abgleich nicht, wenn sie einen Abstand von mindestens 20 cm zur eingebauten Sonde haben.

100 %-Abgleich, Sonde in vollem Behälter

1. Potentiometer „100 %“ nach links drehen, bis zwischen 90 % und 95 % angezeigt werden. Lassen sich nicht weniger als 100 % einstellen, Empfindlichkeits-Wahlschalter ◿ in Position „low“ stellen.
2. Potentiometer „100 %“ langsam verdrehen, bis das Anzeigeinstrument genau 100 % anzeigt.
3. Wird der Abgleich bei nicht vollständig gefülltem Behälter durchgeführt, sollte er mindestens zu 60 % gefüllt sein, um eine ausreichende Meßgenauigkeit zu erhalten. Füllstand dann mit einem Peilstab ermitteln und in Prozent umrechnen.
4. Potentiometer „100 %“ verdrehen, bis das Anzeigeinstrument den ermittelten Wert anzeigt.

7.3 Schaltpunkte (EFM 752 und EFM 762)

Das Füllstandmessgerät EFM 752 verfügt über ein Ausgangsrelais („A“), das EFM 762 über zwei Ausgangsrelais („A“ und „B“). Der Einstellvorgang der Schaltpunkte ist jeweils identisch. Die eingestellten Schaltpunkte können durch Betätigen des Wipptasters „set“ auf dem Anzeigeinstrument kontrolliert werden. Im Normalbetrieb (Relais angezogen) leuchtet die grüne Kontrollleuchte „normal“. Bei Erreichen des eingestellten Grenzwertes (Relais fällt ab) leuchtet die rote Kontrollleuchte „alarm“.

Gelbe Kontrollleuchten („upper“, „lower“) zeigen an, ob der jeweils obere oder untere Schaltpunkt über- oder unterschritten wurde.

Für die Schaltfunktion sind zwei Betriebsarten wählbar:

Maximal-Sicherheitsschaltung

Das Relais fällt ab (Alarm), wenn der Füllstand den eingestellten oberen Grenzwert erreicht. Das Relais zieht wieder an, wenn der eingestellte untere Schaltpunkt erreicht wird (Schalthysterese).

1. Schalter „fail safe“ in Position „high“ stellen.
2. Wipptaster „set“ in die Position „upper“ drücken und halten.
3. Mit Potentiometer „upper“ den gewünschten oberen Grenzwert auf der Anzeige einstellen.
4. Wipptaster „set“ in die Position „lower“ drücken und halten.
5. Mit Potentiometer „lower“ den gewünschten unteren Schaltpunkt auf der Anzeige einstellen.

Minimal-Sicherheitsschaltung

Das Relais fällt ab (Alarm), wenn der Füllstand den eingestellten unteren Grenzwert erreicht. Relais zieht wieder an, wenn der eingestellte obere Schaltpunkt erreicht wird (Schalthysterese).

1. Schalter „fail safe“ in Position „low“ stellen.
2. Wipptaster „set“ in die Position „lower“ drücken und halten.
3. Mit Potentiometer „lower“ den gewünschten unteren Grenzwert auf der Anzeige einstellen.
4. Wipptaster „set“ in die Position „higher“ drücken und halten.
5. Mit Potentiometer „higher“ den gewünschten oberen Schaltpunkt auf der Anzeige einstellen.

7.4 Bedienung

Das Füllstandmessgerät misst den Füllstand in Behältern.

Der Füllstand wird auf einer Digitalanzeige in Prozent angezeigt.

Über Analogausgänge erfolgt die Weiterleitung des Messwertes.
Beim EFM 752 und EFM 762 ist die Einstellung von Grenzwerten möglich, ab denen potentialfreie Relaiskontakte schalten.

Die Bedienung erfolgt über Bedienelemente auf der Gerätefrontseite.

8 Wartung

Folgende Tätigkeiten sind auszuführen:

Tabelle 2: Wartungszeitpunkte

Wann	Tätigkeit
Min. 1 x jährlich	▶ Funktionskontrolle und je nach Betriebsbedingungen eventuell einen Abgleich durchführen zur Gewährleistung der Funktionssicherheit.
Regelmäßig	▶ Sicherstellen, dass das Füllstandmessgerät und dessen Umgebung sauber, zugänglich und einsehbar sind. ▶ Stark verschmutzte Sonde von Verkrustungen befreien.

9 Störungen

▶ Die Füllstandmessgeräte EFM 741, 752 und 762 im Schadensfall nur vom Hersteller reparieren lassen.

Reparaturen, die vor Ort durchgeführt werden können, dürfen nur durch ausgebildete Elektrofachkräfte in spannungsfreiem Zustand erfolgen. Die Stromzufuhr muss während der Reparatur sicher unterbrochen sein.

Tabelle 3: Störungen

Problem	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
Gerät zeigt zu wenig Füllstand an.	Sondenlänge zu gering.	▶ Längere Sonde verwenden.
	Anderes Lagergut.	▶ Abgleich durchführen.
Gerät zeigt zu hohen Füllstand an.	Anderes Lagergut.	▶ Abgleich durchführen.

Problem	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
Gerät zeigt über 100 % Füllstand an, obwohl Behälter teilweise geleert ist.	Sonde reicht in wässrigen Behältersumpf, dadurch Kurzschluss.	▶ Behälter reinigen oder kürzere Sonde verwenden. ▶ Verdrahtung der Sondenleitung überprüfen.
Kein Signal am Analogausgang und Anzeige > 0 %.	Kurzschluss am Analogausgang.	▶ Gerät auswechseln.
Relais schaltet nicht bei gewünschtem Füllstand (nur EFM 752 und EFM 762).	Schaltpunkte falsch eingestellt.	▶ Einstellung der Schaltpunkte kontrollieren.
Sonstige Störungen.	–	▶ Gerät an den Hersteller schicken.

10 Außerbetriebnahme und Entsorgung

1. Versorgungsspannung abschalten.
2. Gerät demontieren (siehe Kapitel 6, Seite 16, in umgekehrter Reihenfolge).

3. Zum Schutz der Umwelt darf dieses Gerät **nicht** mit dem unsortierten Siedlungsabfall (Hausmüll) entsorgt werden. Gerät je nach den örtlichen Gegebenheiten entsorgen.

Dieses Gerät besteht aus Werkstoffen, die von Recyclinghöfen wiederverwertet werden können. Wir haben hierzu die Elektronikeinsätze leicht trennbar gestaltet und verwenden recyclebare Werkstoffe.

Sollten Sie keine Möglichkeiten haben, das Altgerät fachgerecht zu entsorgen, so sprechen Sie mit uns über Möglichkeiten der Entsorgung bzw. Rücknahme.

11 Ersatzteile und Zubehör

Artikel	Art.-Nr.
Hf-Sondeneinsatz 3640 211	51790
Stabsonde, Standard, max. 3 m	55509
Stabsonde, voll PP isoliert, max. 3 m	55520
Stabsonde, voll PTFE isol., max. 3 m	55532

Artikel	Art.-Nr.
Konzentrisches Sondenrohr, Stahl, max. 3 m	55555
Konzentrisches Sondenrohr, VA, max. 3 m	55556
Flexible Bandsonde, kürzbar, 6 m	55552
Anzeigeinstrument AZI96, 4-20 mA	57102 A
Anzeigeinstrument AZI144, 4-20 mA	57103 A
Zweifach-Grenzschalter EFK772	51772
Ereignismeldegerät AM1	90001
Ereignismeldegerät GSM-Alarm	90002
RC-Kombination 0,1 µF/100 Ohm	618 001 5100

Weitere Sonden auf Anfrage.

12 Gewährleistung

Der Hersteller übernimmt für dieses Gerät eine Gewährleistung von 24 Monaten ab Kaufdatum. Sie kann in allen Ländern in Anspruch genommen werden, in denen dieses Gerät vom Hersteller oder seinen autorisierten Händlern verkauft wird.

13 Urheberrecht

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt beim Hersteller. Nachdruck, Übersetzung und Vervielfältigung, auch auszugsweise, sind ohne schriftliche Genehmigung nicht erlaubt.

Änderungen von technischen Details gegenüber den Angaben und Abbildungen der Betriebsanleitung sind vorbehalten.

14 Kundenzufriedenheit

Für uns hat die Zufriedenheit des Kunden oberste Priorität. Wenn Sie Fragen, Vorschläge oder Schwierigkeiten mit Ihrem Produkt haben, wenden Sie sich bitte an uns.

15 Adressen

Die Adressen unserer Niederlassungen weltweit finden Sie im Internet unter www.afriso.de.